

DE10130186

Publication Title:

Verfahren und Vorrichtung zum Schlickergiessen unter Druckeinwirkung

Abstract:

Abstract of DE10130186

The invention relates to a method for pressure slip casting for producing ceramic products, especially hollow ceramic products, as well as to a device suitable for use in said method. The inventive method is characterized by filling slip in a mold cavity formed by a mold and subjecting it to an excess pressure to build the body of the ceramic product. Once the mold cavity is filled with slip, an inflatable hollow body element from non-porous yet flexible material is introduced into the slip and immersed. Said hollow body element is then inflated like a balloon by the effect of a fluid pressure exercised in the interior of the hollow body element, thereby subjecting the slip in the closed mold to pressure. The inventive device used for pressure slip casting for producing ceramic products, especially hollow ceramic products, is characterized by a hollow body element from non-porous yet flexible material that can be inflated like a balloon by the effect of a fluid pressure exercised in the interior thereof. Said hollow body element, in the fluid pressureless state, can be immersed in the mold cavity and the slip contained therein, and it can be removed in a deflated state of the hollow body element once the body of the ceramic product is formed. Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

This Patent PDF Generated by Patent Fetcher(TM), a service of Stroke of Color, Inc.



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 30 186 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
B 28 B 21/08

②① Aktenzeichen: 101 30 186.3
②② Anmeldetag: 22. 6. 2001
④③ Offenlegungstag: 2. 1. 2003

DE 101 30 186 A 1

⑦① Anmelder:
Wagner, Josef, 95632 Wunsiedel, DE

⑦④ Vertreter:
Berendt und Kollegen, 81667 München

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 37 26 383 C2
US 48 82 111
US 16 93 429
EP 00 89 317 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung

⑤⑦ Es wird ein Verfahren zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung zur Herstellung von Keramikgut, insbesondere Hohlkeramikgut, sowie eine hierfür geeignete Vorrichtung bereitgestellt. Bei dem Verfahren wird Schlicker in einen von einer Form gebildeten Formhohlraum eingefüllt und unter Überdruck zur Scherbenbildung für das Keramikgut gesetzt. Nach dem Befüllen des Formhohlraums mit Schlicker wird ein aufblasbares Hohlkörperelement aus nicht porösem, aber flexiblem Material in den Schlicker unter Eintauchen in den Schlicker eingeführt. Dieses Hohlkörperelement wird dann durch einen Fluiddruck im Innenraum des Hohlkörperelements ballonartig aufgeblasen, wodurch der Schlicker bei geschlossener Form mit Druck beaufschlagt wird. Eine Vorrichtung zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung zur Herstellung von Keramikgut, insbesondere Hohlkeramikgut, weist ein ballonartig mittels Fluiddruck im Innenraum aufblasbares Hohlkörperelement aus einem nicht porösen, aber flexiblen Material auf. Dieses Hohlkörperelement ist im fluiddrucklosen Zustand in den Formhohlraum und den darin befindlichen Schlicker eintauchbar und es kann nach der Scherbenbildung im abgelassenen Zustand des Hohlkörperelements wiederum herausgenommen werden.

DE 101 30 186 A 1

[0001] Die Erfindung befaßt sich mit einem Verfahren zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung zur Herstellung von Keramikgut, insbesondere Hohlkeramikgut, sowie mit einer Vorrichtung zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung zur Herstellung vorstehend genannter Gegenstände.

[0002] Es gibt bereits Formgebungsvorrichtungen zur Verwendung beim Schlickerguß keramischer Gegenstände unter Anwendung von Druck und es sind auch Druck-Schlickergußanlagen bekannt. Beim derartigen Druck-Schlickergießen wird Schlicker in einen Formhohlraum eingebracht und unter Überdruck gesetzt, wozu entsprechende Schlickerleitungen und Druckmediumsleitungen vorgesehen sind, die in den Formhohlraum münden, welcher von einem oder mehreren Formteilen umschlossen wird. In Abhängigkeit von dem gewählten Druckmedium, beispielsweise Drucköl zur herkömmlichen Druckerzeugung mit Kolbenpumpen, welche beispielsweise zwei miteinander über eine Kolbenstange verbundene Kolben umfaßt, von dem einer mit Drucköl beaufschlagt ist und der andere den entsprechenden Druck auf den Schlicker aufbringt, kann es zu Verschmutzungen bei dem herzustellenden Keramikgut und auch bei den den Formhohlraum begrenzenden Wänden des oder der Formteile der Form durch unvermeidbare undichte Stellen im Hydrauliksystem kommen. Im Falle der Formteile ist dann eine Zeit- und kostenaufwendige Reinigung erforderlich, während der die Druck-Schlickergießanlage still stehen muß, so daß man eine reduzierte Ausstoßleistung in Kauf nehmen muß. Bei einer Verschmutzung des Keramikguts muß dieses als Ausschußware ausgesondert werden, worunter die Arbeitseffizienz einer solchen Anlage leidet.

[0003] Wenn bei den bisher bekannten Vorgehensweisen eine Schlickerpumpe zur Förderung des Schlickers in den Formhohlraum und ein Kolben eingesetzt werden, welcher zur Erzeugung des Druckes dient, so ist es bei einer derartigen Druck-Schlickergießanlage vor Betriebspausen erforderlich, den Schlicker aus den Leitungen abzulassen und diese zu reinigen. Daher mußten bisher beim Druck-Schlickergießen Standzeiten so weit wie möglich vermieden werden. Auch wurde das Druck-Schlickergießen hauptsächlich bei Gebrauchskeramik beispielsweise für Sanitärbedarf und dergleichen eingesetzt.

[0004] Die Erfindung zielt darauf ab, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung zur Herstellung von Keramikgut, insbesondere Hohlkeramikgut, bereitzustellen, mit denen sich die vorgeschilderten Schwierigkeiten überwinden lassen und sich auch hochwertiges Keramikgut, insbesondere Hohlkeramikgut, wie Kannen oder dergleichen, auf effektive Weise kostengünstig und vereinfacht herstellen lassen.

[0005] Nach der Erfindung wird hierzu ein Verfahren zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung zur Herstellung von Keramikgut, insbesondere Hohlkeramikgut, bereitgestellt, bei dem Schlicker in einen von einer Form gebildeten Formhohlraum eingefüllt und unter Überdruck zur Scherbenbildung für das Keramikgut gesetzt wird. Dieses Verfahren zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß nach dem Befüllen des Formhohlraums mit Schlicker ein aufblasbares Hohlkörperelement aus nicht porösem aber flexiblen Material in den Schlicker unter Eintauchen in den Schlicker eingeführt wird, welches dann durch einen Fluidruck im Innenraum des Hohlkörperelements ballonartig zur Druckbeaufschlagung des Schlickers bei geschlossener Form aufgeblasen wird.

[0006] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt so-

mit zuerst das Befüllen des von der Form begrenzten Formhohlraums mit Schlicker, und hierzu lassen sich beispielsweise Schlickerleitungen mit darin befindlichen Ventilen und einer üblichen Schlickerpumpe einsetzen, die auch bei Stillstandszeiten mit Schlicker gefüllt bleiben können, da die Druckbeaufschlagung des in den Formhohlraum eingefüllten Schlickers beim erfindungsgemäßen Verfahren gesondert zu der Schlickerbefüllung mit Hilfe des ballonartig aufblasbaren Hohlkörperelements erfolgt, wozu in den Innenraum des Hohlkörperelements ein Fluidruckmedium bei geschlossener Form eingebracht wird. Auch kann anstelle einer Schlickerpumpe ein drucklos arbeitendes Schlickerzuführsystem eingesetzt werden, bei dem der Schlicker lediglich schwerkraftunterstützt in den Formhohlraum befördert wird. Bei der Erfindung kommt das Fluidruckmedium mit der Schlickermasse nicht unmittelbar in Berührung, da das Hohlkörperelement aus einem nicht porösen Material hergestellt ist, und daher nur die ballonartig aufblasbare Außenhaut des Hohlkörperelements in unmittelbare Berührung mit der Schlickermasse kommt. Somit lassen sich Beeinträchtigungen durch eventuelle, durch das Druckmedium verursachte Kontaminationen der Schlickermasse und auch im Bereich der den Formhohlraum begrenzenden Wände der Form oder der Formteile wirksam vermeiden, so daß man einerseits auf effektive Weise und mit großer Ausstoßleistung insbesondere auch hochwertiges Hohlkeramikgut herstellen kann, und andererseits die Verfahrensweise insbesondere äußerst wartungsfreundlich ist, da keine zeitaufwendigen und kostenintensiven Reinigungsarbeiten oder Nachbehandlungsarbeiten der Wände des Formhohlraums erforderlich sind und/oder kein Ausschuß bei dem Keramikgut zu befürchten ist. Insbesondere brauchen auch die Schlickerversorgungseinrichtungen bei Stillstandszeiten beispielsweise nicht entleert und gereinigt zu werden. Hierdurch läßt sich der Wartungsaufwand beträchtlich reduzieren.

[0007] Ferner gestattet das erfindungsgemäße Verfahren, daß sich aufblasbare Hohlkörperelement hinsichtlich seiner Form und/oder Gestalt an das jeweils herzustellende Keramikgut auch hinsichtlich der Größe anpassen läßt. Dies ist insbesondere von großem Vorteil bei der Herstellung von Hohlkeramikgut, wie Kannen oder dergleichen. Ferner läßt sich im Falle eines Verschleißes das Hohlkörperelement schnell und einfach austauschen und ersetzen.

[0008] Vorzugsweise wird der Fluidruck im Innenraum des Hohlkörperelements durch Wasser erzeugt und kann in der Größenordnung von etwa 20 bis etwa 40 bar liegen. Da kein zu Kontaminationen neigendes Fluidruckmedium eingesetzt wird, lassen sich alle hiermit eventuell verbundene Schwierigkeiten ausräumen. Auch läßt sich hierbei die Druckbeaufschlagung auf konstruktiv einfache Weise und in gewünschter Weise regeln und steuern.

[0009] Vorzugsweise wird beim erfindungsgemäßen Verfahren das Hohlkörperelement im nicht aufgeblasenen Zustand in den Schlicker bis zur gewünschten Position eingeführt und dann wird der Fluidruck im Innenraum des Hohlkörperelements vorzugsweise allmählich ansteigend aufgebaut. Beim Eintauchen des nicht aufgeblasenen Hohlkörperelements wird Schlicker im Formhohlraum verdrängt, und zwar vorzugsweise in der Art, daß im wesentlichen der überschüssige Schlicker den eigentlichen, das Keramikgut bestimmenden Formhohlraum übersteigt, und daß aber auch sichergestellt wird, daß der gesamte, von der Form gebildete Formhohlraum vollständig und gleichmäßig mit Schlicker ausgefüllt ist. Die Fluidruckbeaufschlagung kann beim erfindungsgemäßen Verfahren zeitlich gesteuert werden, und sie wird so lange aufrecht erhalten, bis sich ein wenigstens teilweise verfestigter Keramikscherben im Formhohlraum

gebildet hat.

[0010] Wenn sich dieser Keramikscherben gebildet hat, und dieser sich so weit verfestigt hat, daß er als solcher transportfähig ist, wird dann vorzugsweise allmählich kleiner werdend der Fluiddruck im Innenraum des Hohlkörperelements abgebaut. Auch dieser Abbau läßt sich zeitlich auf geeignete Weise gegebenenfalls steuern. Auch ist bei allen diesen Steuerungsmaßnahmen eine jeweilige Abstimmung auf das herzustellende Keramikgut ohne Schwierigkeiten beispielsweise an Hand von einfachen Versuchen möglich.

[0011] Schließlich wird dann das Hohlkörperelement nach der Scherbenbildung fluiddrucklos aus dem Formhohlraum entnommen. Das so nach der Erfindung hergestellte Keramikgut kann dann auf geeignete Weise aus dem Formhohlraum entnommen werden und bei einer mehrteiligen Form lassen sich dann die einzelnen Formteile voneinander lösen, so daß das so gebildete Keramikgut für alle weiteren Behandlungen zugänglich ist und gegebenenfalls zu weiteren Behandlungsanlagen befördert werden kann.

[0012] Vorzugsweise ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren das aufblasbare Hohlkörperelement mit einem Formverschlußteil bewegungsverbunden. Somit kann auf verfahrenstechnisch einfache Weise erreicht werden, daß mit dem Einführen des aufblasbaren Hohlkörperelements der bis dahin noch offene und mit Schlicker gefüllte Formhohlraum zugleich dicht verschlossen wird und daß dann, wenn das Keramikgut hinsichtlich seiner Formgestaltung im Formhohlraum ausgebildet worden ist, die Form zugleich teilweise mit dem Entfernen des aufblasbaren Hohlkörperelements geöffnet werden kann. Hierdurch lassen sich mehrere Bewegungsabläufe bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens miteinander zur Erzielung einer verbesserten Herstellungseffektivität kombinieren.

[0013] Gemäß einem weiteren Aspekt nach der Erfindung wird eine Vorrichtung zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung zur Herstellung von Keramikgut, insbesondere Hohlkeramikgut, mit einer einen Formhohlraum umschließenden Form für das Schlickergießen unter Druckeinwirkung bereitgestellt, welche sich dadurch auszeichnet, daß ein ballonartig mittels Fluiddruck im Innenraum aufblasbares Hohlkörperelement aus nicht porösem, aber flexiblem Material vorgesehen ist, welches in den in dem Formhohlraum eingefüllten Schlicker eintauchbar und aus diesem nach der Scherbenbildung im abgelassenen Zustand herausnehmbar ist. Im ballonartig aufgeblasenen Zustand erzeugt das Hohlkörperelement eine Druckbeaufschlagung auf den Schlicker im Formhohlraum, wobei aber das Druckbeaufschlagungsmedium weder in unmittelbarer Berührung mit dem Schlicker noch mit den Begrenzungsflächen des Formhohlraums kommt. Hierdurch ist die erfindungsgemäße Vorrichtung konstruktiv unkompliziert ausgelegt und gestattet ein betriebszuverlässiges Arbeiten.

[0014] Vorzugsweise ist das aufblasbare Hohlkörperelement an einem freien Ende eines starren Rohrabschnitts als Halter befestigt, welcher das Fluiddruckmedium in den Innenraum des Hohlkörpers einleitet. Dieser als Halter dienende Rohrabschnitt dient somit zugleich zur Fluiddruckmediumseinleitung und hält an seinem freien Ende zuverlässig das aufblasbare Hohlkörperelement aus nicht porösem, aber flexiblen Material fest.

[0015] Vorzugsweise ist das aufblasbare Hohlkörperelement über den Rohrabschnitt mit einem Formverschlußteil verbunden und zusammen mit diesem zum Eintauchen und Herausnehmen bewegbar. Somit kann zugleich während der Ein- und Ausfahrbewegung des aufblasbaren Hohlkörperelements die den Formhohlraum begrenzende Form vollständig geschlossen oder wenigstens teilweise wieder geöffnet werden.

[0016] Vorzugsweise ist eine gesonderte Schlickerleitung zur Befüllung des noch teilweise offenen Formhohlraums mit Schlicker vorgesehen, ohne daß dieser in Berührung mit dem aufblasbaren Hohlkörperelement kommt, so daß die Schlickerzuleitung bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch körperlich getrennt zu der Druckbeaufschlagung durch das aufblasbare Hohlkörperelement erfolgt. Somit ist keine Entleerung und/oder Reinigung der den Schlicker führenden Leitungen, wie Pumpen, Ventile und dergleichen, erforderlich. Hierdurch wird ein wartungsfreundlicher Betrieb der Vorrichtung nach der Erfindung gewährleistet.

[0017] Zusammenfassend ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Vorrichtung wesentlich, daß nicht der Schlicker im Formhohlraum direkt durch ein Druckmedium beaufschlagt wird, sondern daß die Druckbeaufschlagung gesondert mittels eines aufblasbaren Hohlkörperelements nach der Befüllung des Formhohlraums mit Schlicker erfolgt. Hierdurch lassen sich einerseits Kontaminierungen an der Form und am Keramikgut vermeiden, und insbesondere können auf effektive Weise Hohlkeramikgegenstände mit hoher Qualität auf universelle Weise hergestellt werden, da sich die Größe, Form und Gestalt des aufblasbaren Hohlkörperelements an die jeweils vorhandenen Erfordernisse anpassen lassen, die bei der Herstellung von dem gewünschten Keramikgut, insbesondere dem gewünschten Hohlkeramikgut, zu berücksichtigen sind. Eine Abführung des überschüssigen Schlickers ist ohne weiteres durch ein entsprechendes Wenden der Form nach vollständiger Scherbenbildung und bei abgebautem Druck im aufblasbaren Hohlkörperelement möglich. Ferner läßt sich die Druckbeaufschlagung mittels des aufblasbaren Hohlkörperelements feinfühlig regeln.

[0018] Die Erfindung wird nachstehend an Hand einer bevorzugten Ausführungsform ohne jegliche Beschränkung unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt:

[0019] Fig. 1 eine Vorrichtung zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung bei teilweise geöffneter Form zur Verdeutlichung des Befüllens des Formhohlraums mit Schlicker;

[0020] Fig. 2 eine Fig. 1 ähnliche Ansicht nach dem Befüllen des Formhohlraums mit Schlicker und bei teilweise eingetauchtem aufblasbarem Hohlkörperelement in Verbindung mit einem Formverschlußteil; und

[0021] Fig. 3 eine Fig. 2 ähnliche Ansicht, bei der das aufblasbare Hohlkörperelement zur Druckbeaufschlagung des Schlickers im Formhohlraum im wenigstens teilweise aufgeblasenen Zustand dargestellt ist.

[0022] In den Figuren der Zeichnung sind gleiche oder ähnliche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen. Als Beispiel wird nachstehend die Herstellung einer Kanne als ein Beispiel für ein Hohlkeramikgut mittels Schlickergießen unter Druckeinwirkung nach der Erfindung erläutert. Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf dieses Anwendungsbeispiel beschränkt, sondern es kann auch andersartig gestaltetes Keramikgut sowie Hohlkeramikgut mit den unterschiedlichsten Formgebungen nach der Erfindung hergestellt werden. So kommen beispielsweise auch Sanitärartikel, wie Waschbecken, Toilettenschüsseln und ähnliches in Betracht.

[0023] In Fig. 1 ist eine insgesamt mit 1 bezeichnete Form dargestellt, welche beispielsweise mehrteilig ausgelegt ist und einzelne Formteile aus gleichen und/oder unterschiedlichen Materialien umfassen kann. In einem oberen Formteil 2 ist eine Öffnung 3 vorgesehen. Die Form 1 umschließt einen insgesamt mit 4 bezeichneten Formhohlraum, welcher entsprechend dem herzustellenden Keramikgut konturiert und ausgestaltet ist. Über eine schematisch dargestellte

Schlickerzuführeinrichtung 5, welche eine Schlickerleitung 6 gegebenenfalls mit Ventilen und einer Pumpe umfassen kann, wird Schlicker 7 über die Öffnung 3 in den Formhohlraum 4 eingefüllt. Das Befüllen des Formhohlraums 4 mit Schlicker 7 kann auch gegebenenfalls drucklos lediglich unter Ausnutzung der Schwerkraft erfolgen. Bei der Darstellung in Fig. 1 ist der Formhohlraum 4 wenigstens teilweise mit Schlicker 7 ausgefüllt, wie dies mit einer horizontalen Schraffur verdeutlicht ist.

[0024] Nach dem Befüllen des Formhohlraums 4 mit Schlicker 7 wird dann, wie in Fig. 2 näher verdeutlicht, ein Hohlkörperelement 8, welches an einem Rohrabchnitt 9 als Halter befestigt ist, im nicht aufgeblasenen Zustand zweckmäßigerweise zusammen mit einem Formverschußteil 10 in den Schlicker 7 im Formhohlraum 4 eingeführt. Das Hohlkörperelement 8 ist aus einem nicht porösen, aber flexiblen Material hergestellt, und es kann mittels eines geeigneten Innendrucks ballonartig aufgeblasen werden. Beim Einführen des Hohlkörperelements 8 wird Schlicker 7 in dem Formhohlraum 4 verdrängt, und hierdurch wird erreicht, daß der Formhohlraum 4 unabhängig von der Kompliziertheit seiner Gestalt annähernd vollständig mit Schlicker 7 ausgefüllt ist. Wie in Fig. 2 verdeutlicht ist, steigt der Schlicker 7 beim Eintauchen des Hohlkörperelements 8 und durch die Verdrängung desselben geringfügig in der Öffnung 3 nach oben. Mit Hilfe des Formverschußteils 10 ist dann die Form 1 und auch der mit Schlicker 7 aufgefüllte Formhohlraum 4 dicht abgeschlossen.

[0025] Nunmehr wird unter Bezugnahme auf Fig. 3 verdeutlicht, daß vorzugsweise über den Rohrabchnitt 9 der Innenraum des Hohlkörperelements 8 mit einem Fluiddruck beaufschlagt wird, welcher sich auf etwa 20 bis etwa 40 bar belaufen kann. Als Druckmedium kommen alle herkömmlichen Druckmedien in Betracht, und insbesondere ist auch der Einsatz von Wasser als Druckmedium beim erfindungsgemäßen Verfahren äußerst zweckmäßig. Durch den Innendruck im Hohlkörperelement 8 wird dieses ballonartig aufgeblasen und der die Außenwand des Hohlkörperelements 8 umgebende Schlicker wird in geeigneter Weise mit Druck beaufschlagt. Vorzugsweise wirkt dieser Druck allseitig über die Außenseite des Hohlkörperelements 8 auf den umgebenden Schlicker ein. Auch wird eine möglichst gleichmäßige Druckbeaufschlagung hierdurch erzielt. Vorzugsweise wird das Hohlkörperelement 8 mittels des geeigneten Fluidmediums allmählich ansteigend mit einem entsprechenden Innendruck beaufschlagt, so daß der Schlicker 7 mehr und mehr verdrängt wird, bis schließlich die endgültige Gestalt des Innenhohlraums des herzustellenden Keramikguts erreicht ist.

[0026] Das aufblasbare Hohlkörperelement 8 kann auf unkomplizierte Weise an die jeweils gewünschten Erfordernisse hinsichtlich Gestalt, Größe und Material angepaßt werden. Bei der Herstellung einer Kanne, wie bei dem in der Zeichnung dargestellten Beispiel, wird das Hohlkörperelement 8 ballonartig ähnlich der Form einer Glühbirne aufgeblasen, um den Innenhohlraum der Kanne in entsprechend konturierter Weise auszubilden.

[0027] Die Vorrichtung wird dann so lange beispielsweise in dem in Fig. 3 gezeigten Zustand gehalten, bis durch Verfestigung ein Keramikscherben im Formhohlraum 4 ausgebildet ist. Ein solcher Keramikscherben ist wenigstens insoweit verfestigt, daß er nach der Entnahme aus der Form 1 weitgehend beschädigungsfrei eigenständig gehandhabt werden kann, und beispielsweise zu entsprechenden Weiterverarbeitungseinrichtungen, wie einer Trocknungseinrichtung, einer Brenneinrichtung und dergleichen, weiter transportiert werden kann.

[0028] Nach dieser Scherbenbildung, für die in Abhängig-

keit von dem eingesetzten Schlicker 7 und weiteren Erfordernissen, unterschiedliche Zeiträume benötigt werden, wird das aufblasbare Hohlkörperelement 8 abgelassen, d. h. der Fluidinnendruck im Hohlkörperelement 8 wird abgebaut, und zwar ebenfalls vorzugsweise allmählich abnehmend. Sobald sich das Hohlkörperelement 8 im fluiddrucklosen Zustand befindet, wird es dann vorzugsweise zusammen mit dem Formverschußteil 10 wieder aus dem Formhohlraum 4 herausgefahren, und zwar zweckmäßigerweise derart, daß auch das Formverschußteil 10 wenigstens teilweise geringfügig oder auch vollständig abgehoben wird. Die Vorrichtung nimmt dann beispielsweise den in Fig. 1 gezeigten Zustand abgesehen davon ein, daß nunmehr im Formhohlraum 4 ein in sich verfestigter Keramikscherben ausgebildet ist, welcher im dargestellten Beispiel einen hohlen Innenraum umschließt, so daß es sich beispielsweise um ein Hohlkeramikgut handelt. Durch entsprechendes Wenden der Form 1 kann dann der sich noch im Formhohlraum 4 befindende überschüssige Schlicker über die Öffnung 3 beispielsweise abgegossen oder auf andere geeignete Art und Weise beispielsweise schwerkraftunterstützt abgeführt werden. Wenn der überschüssige Schlicker 7 aus dem Formhohlraum 4 des bereits gebildeten Keramikscherbens abgeführt und abgeleitet worden ist, kann dann die Form 1 dadurch weiter und vollständig geöffnet werden, daß die entsprechend zugeordneten Formteile der Form 1 voneinander abgerückt werden, so daß der Keramikscherben beispielsweise nahezu vollständig frei gelegt ist und beispielsweise nur noch am Boden auf einem zugeordneten Formteil der Form aufrecht stehend aufliegt. Nunmehr kann der so gebildete Keramikscherben aus der Form 1 entnommen werden und zu den entsprechend geeigneten Nachbehandlungseinrichtungen befördert werden.

[0029] Beim erfindungsgemäßen Verfahren kommt das Druckmedium zur Druckbeaufschlagung für das Hohlkörperelement 8 weder mit dem Schlicker noch mit den Enden in Berührung, welche den Formhohlraum 4 begrenzen. Das Hohlkörperelement 8 ist nämlich aus einem nicht porösen Material hergestellt, so daß das Druckbeaufschlagungsmedium nicht über die Wandung des Hohlkörperelements 8 entweichen und beispielsweise in den Schlicker diffundieren kann. Daher lassen sich auf wirksame Weise Kontaminierungen der Formteile der Form 1 und/oder des Schlickers 7 und/oder des hieraus gebildeten Keramikscherbens wirksam ausschließen. Daher entfallen aufwendige Reinigungsarbeiten der Form 1 und die Ursache für Ausschußware läßt sich ausschalten.

[0030] Die Größe, die Gestalt und das Material des ballonartig aufblasbaren Hohlkörperelements 8 lassen sich ohne Schwierigkeiten an die jeweiligen Erfordernisse anpassen, wodurch die Form und die Art des herzustellenden Keramikguts im wesentlichen mit beeinflußt werden. Insbesondere ist auch die Füllung der Form 1 mit Schlicker 7 völlig gesondert zu der Formgebung des Keramikscherbens im Formhohlraum 4 unter Einsatz des aufblasbaren Hohlkörperelements 8 verwirklicht, so daß das Schlickerzuführungssystem hinsichtlich seiner Auslegung unabhängig zu der Formgebung des Keramikscherbens im Formhohlraum 4 gewählt werden kann. Auch kann ohne Berücksichtigung der Auslegung der Schlickerzuführeinrichtung 5 das Fluiddruckmedium zum Aufblasen des Hohlkörperelements 8 gewählt werden. Hierdurch wird eine weitgehend universelle Einsetzbarkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei der Herstellung von Keramikgut mittels Schlickergießen unter Druckeinwirkung erzielt. Insbesondere kann das Druckbeaufschlagungsmedium für das aufblasbare Hohlkörperelement 8 in jeweils geeigneter Weise gewählt werden.

[0031] Natürlich können sich die Anzahl und die Ausgestaltung der Formteile der Form 1 entsprechend dem herzustellenden Keramikgut ändern.

[0032] Für die Herstellung des aufblasbaren Hohlkörperelements kommen verschiedenartige Materialien in Betracht, welchen allen gemeinsam ist, daß sie ein nicht poröses aber flexibles Verhalten wenigstens im einsatzbereiten Zustand haben.

[0033] Die Erfindung ist nicht auf die voranstehend beschriebenen Einzelheiten sowie die an Hand den Fig. 1 bis 3 dargestellten Merkmale beschränkt, sondern es sind zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, die der Fachmann im Bedarfsfall treffen wird, ohne den Erfindungsgedanken zu verlassen.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Form insgesamt
- 2 oberes Formteil
- 3 Öffnung
- 4 Formhohlraum insgesamt
- 5 Schlickerzuführeinrichtung
- 6 Schlickerleitung
- 7 Schlicker
- 8 Hohlkörperelement
- 9 Rohrabchnitt
- 10 Formverschlußteil

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung zur Herstellung von Keramikgut, insbesondere Hohlkeramikgut, bei dem Schlicker in einen von einer Form gebildeten Formhohlraum eingefüllt und unter Überdruck zur Scherbenbildung für das Keramikgut gesetzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach dem Befüllen des Formhohlraums mit Schlicker ein aufblasbares Hohlkörperelement aus nicht porösem, aber flexiblen Material in den Schlicker unter Eintauchen in den Schlicker eingeführt wird, welches dann durch einen Fluiddruck im Innenraum des Hohlkörperelements ballonartig zur Druckbeaufschlagung des Schlickers bei geschlossener Form aufgeblasen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Fluiddruck durch Wasser erzeugt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlkörperelement im nicht aufgeblasenen Zustand in den Schlicker bis zur gewünschten Position eingeführt wird, und dann der Fluiddruck im Innenraum des Hohlkörperelements vorzugsweise allmählich ansteigend aufgebaut wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Scherbenbildung aus dem Schlicker im Formhohlraum der Fluiddruck im Innenraum des Hohlkörperelements ebenfalls vorzugsweise allmählich abgebaut wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlkörperelement nach der Scherbenbildung fluiddrucklos aus dem Formhohlraum entnommen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das aufblasbare Hohlkörperelement mit einem Formverschlußteil bewegungsverbunden ist.
7. Vorrichtung zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung zur Herstellung von Keramikgut, insbesondere Hohlkeramikgut, mit einer einen Formhohlraum (4) umschließenden Form (1) für das Schlickergießen

unter Druckeinwirkung, gekennzeichnet durch ein ballonartig mittels Fluiddruck im Innenraum aufblasbares Hohlkörperelement (8) aus einem nicht porösen, flexiblen Material, welches in den Schlicker (7) im Formhohlraum (4) eintauchbar und aus diesem nach der Scherbenbildung im abgelassenen Zustand herausnehmbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das aufblasbare Hohlkörperelement (8) an einem freien Ende eines starren Rohrabchnitts (9) als Halter befestigt ist, welcher das Fluiddruckmedium in den Innenraum des Hohlkörperelements (8) einleitet.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das aufblasbare Hohlkörperelement (8) über den Rohrabchnitt (9) mit einem Formverschlußteil (10) verbunden und zusammen mit diesem zum Eintauchen und Herausnehmen bewegbar ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, gekennzeichnet durch eine gesonderte Schlickerleitung (6) zur Befüllung des noch teilweise offenen Formhohlraums (4) mit Schlicker (7) ohne das Eintauchen des aufblasbaren Hohlkörperelements (8).

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlickerleitung (6) eine drucklose Schlickerzuführung in den Formhohlraum (4) gestattet.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

formation pâte

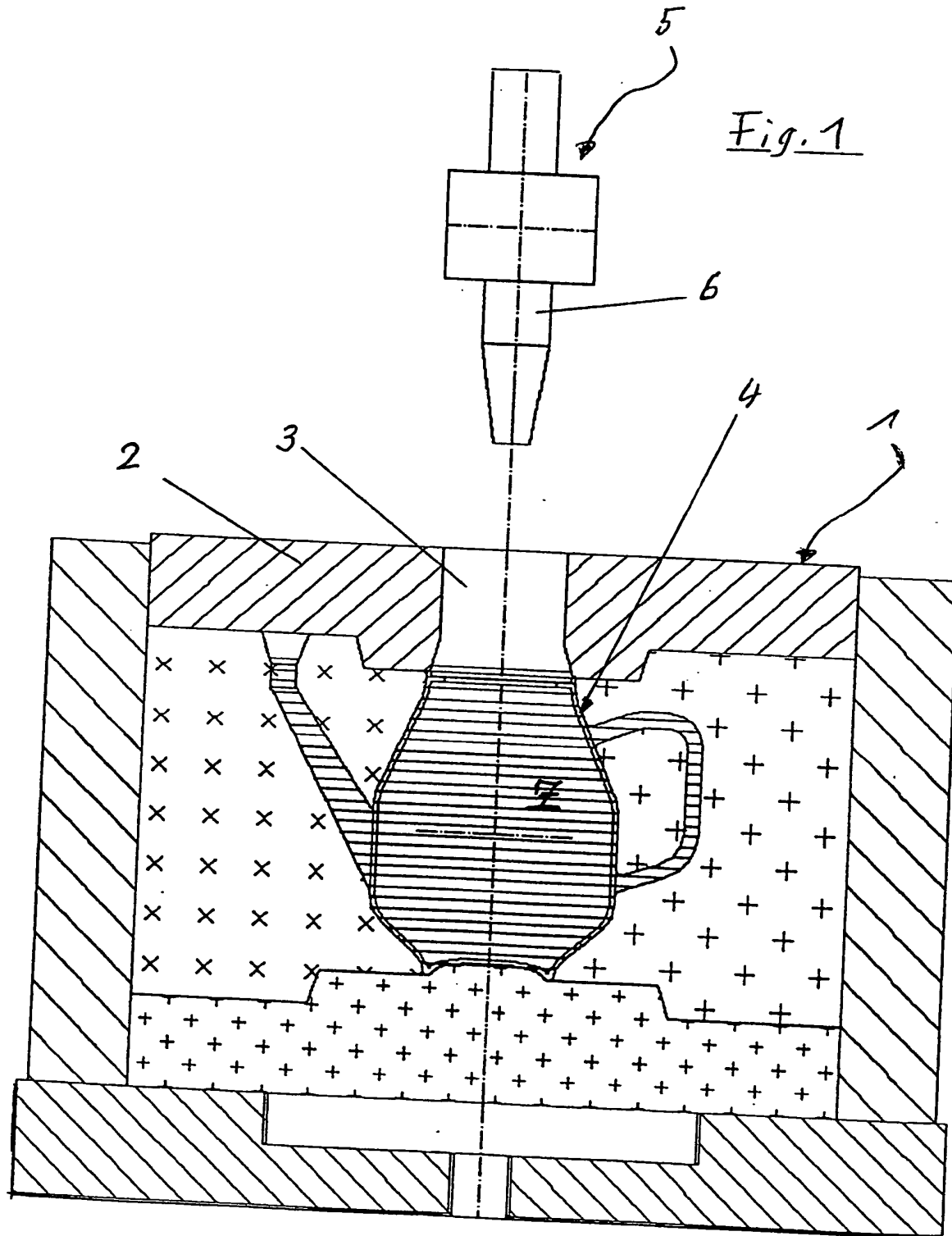
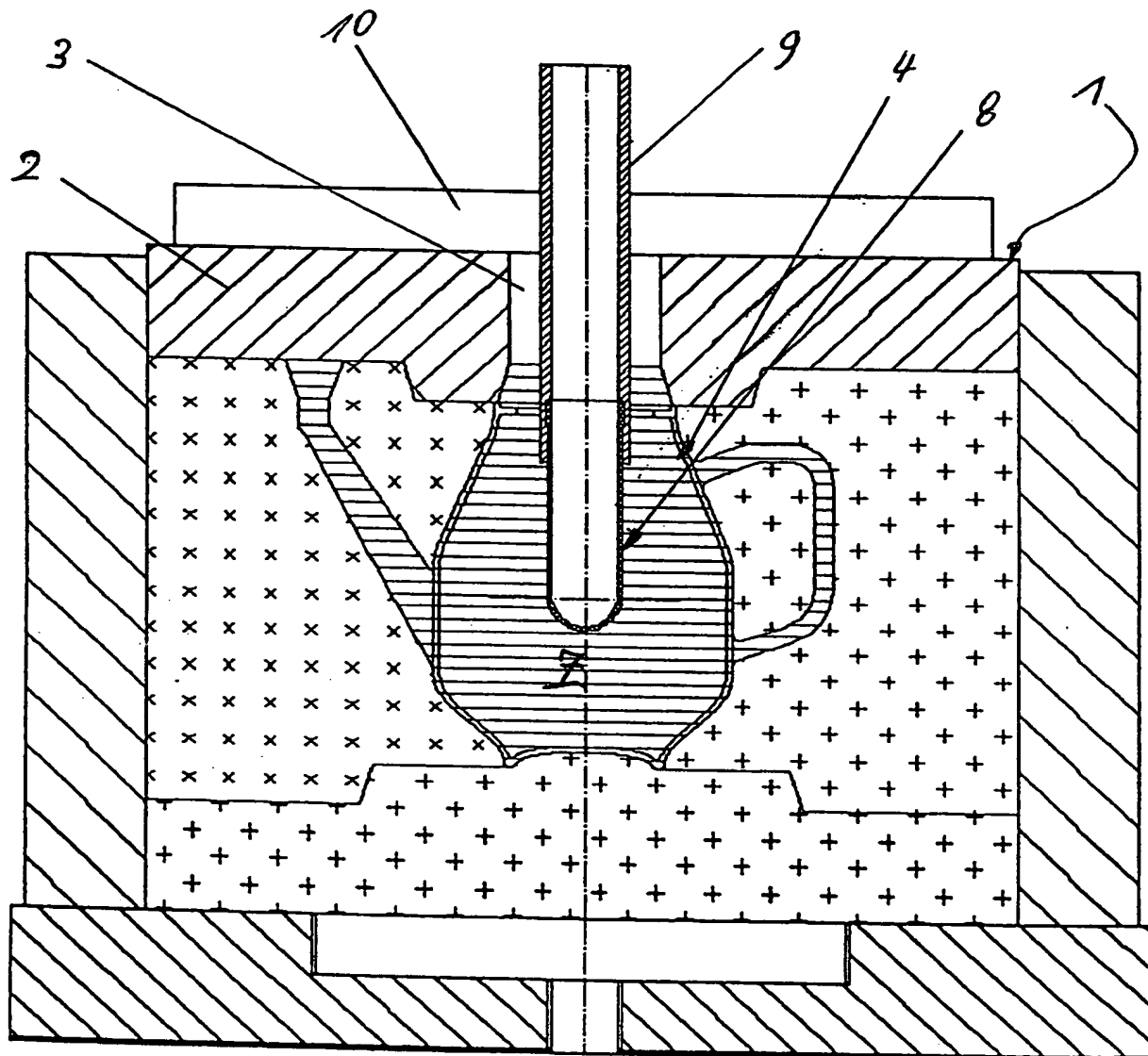


Fig. 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)